

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-205780

(43)Date of publication of application : 26.07.1994

(51)Int.Cl.

A61B 8/14

H04N 5/31

H04N 5/57

(21)Application number : 05-003037

(71)Applicant : ALOKA CO LTD

(22)Date of filing : 12.01.1993

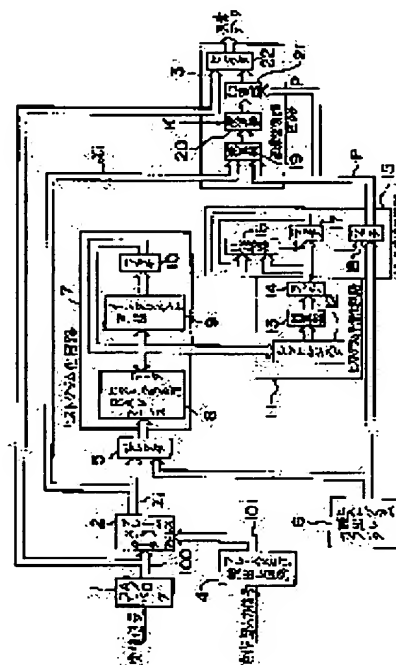
(72)Inventor : MURASHITA MASARU  
MATSUNAKA TOSHIYUKI

## (54) ULTRASONIC IMAGE PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an ultrasonic image processor capable of retrieving the degree of the contrast of the remarked region and invariably making the contrast reinforcement suitable to the region.

CONSTITUTION: When two regions having a small density difference are to be clarified, the desired region is encircled with a frame, then a frame readout circuit 4 outputs the region extraction signal 101 to a frame memory 2. The frame memory 2 outputs the present image data of the prescribed region encircled by the frame to a histogram circuit 7 according to the region extracting signal 101. The histogram circuit 7 generates a histogram based on the present image data of the prescribed region encircled by the frame. This histogram is smoothed by a histogram smoothing circuit 11, and the peak value of the smoothed histogram is retrieved by a peak value retrieving circuit 15. A picture element value emphasizing circuit 3 determines a new density value based on the retrieved peak value and displays an image in the prescribed region centering on the remarked picture element encircled by the frame based on the new density value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.12.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-205780

(43)公開日 平成 6 年(1994) 7 月 26 日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 8/14

9361-4C

H 0 4 N 5/31

5/57

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-3037

(22)出願日

平成 5 年(1993) 1 月 12 日

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼 6 丁目 22 番 1 号

(72)発明者 村下 賢

東京都三鷹市牟礼 6 丁目 22 番 1 号 アロカ  
株式会社内

(72)発明者 松中 敏行

東京都三鷹市牟礼 6 丁目 22 番 1 号 アロカ  
株式会社内

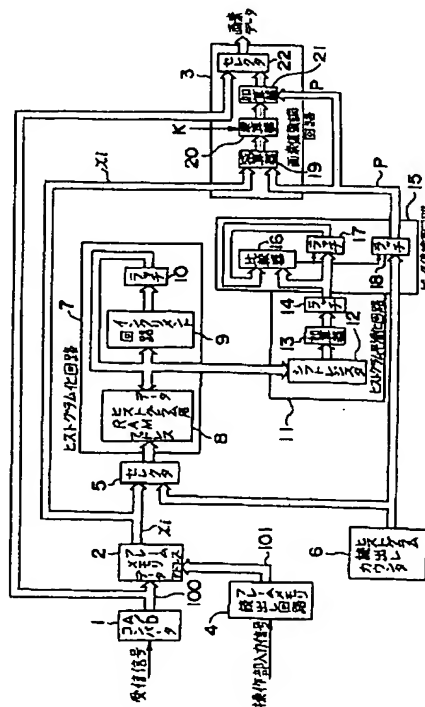
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 超音波画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 注目する領域のコントラストの度合いを検索し、その領域に適したコントラスト強化を常時行える超音波画像処理装置を提供する。

【構成】 濃淡差の小さい 2 つの領域をはっきりさせる場合、所望の領域を枠で囲むと、フレームメモリ読出し回路 4 はフレームメモリ 2 へ領域抽出信号 101 を出力する。フレームメモリ 2 は領域抽出信号 101 に従い枠に囲まれた所定領域の現画像データをヒストグラム化回路 7 へ出力する。ヒストグラム化回路 7 は、枠に囲まれた所定領域の現画像データに基づきヒストグラムを作成する。このヒストグラムは、ヒストグラム平滑化回路 11 により平滑化され、平滑化されたヒストグラムは、ピーク値検索回路 15 によりそのピーク値 P が検索される。それから、画素値強調回路 3 は、検索されたピーク値 P に基づき新たな濃淡値を求め、新たな濃淡値により枠に囲まれた注目画素を中心とした所定領域の画像を表示する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 画素情報における注目画素を中心とした所定領域を囲む枠の範囲を選択し得る超音波画像処理装置において、前記所定領域内画素群のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、ヒストグラム作成手段により作成されたヒストグラムのピーク値を検索するピーク値検索手段と、予め記憶した濃淡値表により注目画素を中心とした所定領域のみをコントラスト強調処理を行う画素値強調手段と、を備え、枠選択手段により所定領域を枠で囲み、枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域のみにコントラスト強調を行うことを特徴とする超音波画像処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、超音波診断装置に用いられる超音波画像処理装置に係り、特に画素情報における注目画素を中心とした所定領域を囲む枠の範囲を選択し得る超音波画像処理装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、超音波診断装置において、得られた超音波画像のうちで濃淡差の大きい2つの領域、例えば骨と内臓器官のように超音波の反射率が異なる場合、骨は白く表示されかつ内臓器官は灰色に表示されて濃淡差が大きいためにはっきり表示されるが、例えば肝臓と腎臓のように濃淡差の小さい2つの領域をはっきりさせる機能としてコントラスト調整やポストプロセス処理としてグレースケールバーの割当てを変化させる機能がある。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、コントラスト調整やグレースケールバーの割当てを変化させる機能は、画面全体に対して行うものであり、画質が硬いという印象を与えてしまうという不具合がある。また、コントラスト調整やグレースケールバーの割当てを変化させる機能は、一度設定してしまうとそのままとになってしまい、時々刻々変化する超音波画像において、レベルの異なる濃淡差の小さい2つの領域をはっきりさせるためには、そのレベルに合わせて再設定しなければならず、その手間が煩雑であった。

**【0004】** 本発明は、上記のような課題を解消するためになされたものであり、注目する領域のコントラストの度合いを検索し、その領域に適したコントラスト強化を常時行える超音波画像処理装置を提供することを目的とするものである。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、本発明に係る超音波画像処理装置は、画素情報における注目画素を中心とした所定領域

域内画素群のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、ヒストグラム作成手段により作成されたヒストグラムのピーク値を検索するピーク値検索手段と、予め記憶した濃淡値表により注目画素のみをコントラスト強調処理を行う画素値強調手段と、を備え、枠選択手段により所定領域を枠で囲み、枠で囲んだ所定領域のみにコントラスト強調を行うことを特徴とするものである。

**【0006】**

**【作用】** 上述構成に基づき、本発明に係る超音波画像処理装置は、枠選択手段により所定領域を枠で囲み、ヒストグラム作成手段により画素情報における注目画素を中心とした所定領域内画素群のヒストグラムを作成し、ヒストグラム作成手段により作成されたヒストグラムのピーク値をピーク値検索手段で検索し、画素値強調手段により予め記憶した濃淡値表により枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域のみにコントラスト強調処理を行い、リアルタイムに枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域に最適なコントラスト強調を行える。

**【0007】**

**【実施例】** 以下、本発明の一実施例を図を用いて説明する。

**【0008】** 図1は、本発明に係る超音波画像処理装置の構成を示すブロック図である。

**【0009】** 超音波画像処理装置は、超音波受信信号（アナログ信号）をA/D変換するA/Dコンバータ1を有しており、A/Dコンバータ1には、A/D変換された1画面分の超音波受信信号（デジタル信号）100を記憶するフレームメモリ2と後述する画素値強調回路3とが接続されている。更に、超音波画像処理装置は、操作部（図示せず）からの入力信号により枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域を抽出するための領域抽出信号101をフレームメモリ2へ入力するフレームメモリ読出し回路4を有しており、フレームメモリ2は、フレームメモリ読出し回路4からの領域抽出信号（アドレス）に従い注目画素を中心とした所定領域のデータXiを出力する。

**【0010】** そして、フレームメモリ2には、後述する画素値強調回路3とセレクト5とが接続されており、セレクト5は、フレームメモリ2からの信号又はヒストグラム読出しカウンタ6からの信号を選択するようになっている。更に、セレクト5には、枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域のヒストグラムを作成するヒストグラム化回路7が接続されており、ヒストグラム化回路7は、ヒストグラム用RAM8と、インクリメント回路9と、ラッチ10とにより構成されている。

**【0011】** また、ヒストグラム化回路7には、作成したヒストグラムを平滑化するヒストグラム平滑化回路11が接続されており、ヒストグラム平滑化回路11は、シフトレジスタ12と、前後8個ずつのデータを加算する加算器13と、ラッチ14とにより構成されている。

そして、ヒストグラム平滑化回路11とヒストグラム読出しカウンタ6とは、ヒストグラム平滑化回路11により平滑化したヒストグラムのピーク値Pを検索するピーク値検索回路15が接続されており、ピーク値検索回路15は、前回のピーク値と今回のピーク値とを比較して今回のピーク値が大きい場合のみラッチ信号を出力する比較器16と、ラッチ17、18とにより構成されている。

【0012】更に、ピーク値検索回路15、フレームメモリ2及びA/Dコンバータ1には、枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域のコントラストを強調する画素値強調回路3が接続されており、画素値強調回路3は、枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域の現画像データ $X_i$ からピーク値検索回路15により検索された前画像データのピーク値Pを減算する減算器19と、減算器19からの出力( $X_i - P$ )にコントラスト強調定数Kを乗じる乗算器20と、乗算器20の出力K( $X_i - P$ )にピーク値Pを加算する加算器21と、A/Dコンバータ1からの信号又は加算器21から出力される信号を選択するセクタ22とにより構成されている。

【0013】なお、ヒストグラムは、図2に示すように、ガウス分布となり、このガウス分布はコントラストを上げるとガウス分布が広がり、コントラストを下げるると狭くなるので、この特徴を応用して、図2に示すような現在のヒストグラムの形状を、図3に示すように、ピーク値を中心に広がるように変化させればコントラストを上げられる。すなわち、ヒストグラムの形状をピーク値を中心に広がるような濃淡値表を作成し、画像を再表示させればコントラストを上げられる。図2に示すようなヒストグラムが得られた場合、ピーク値をとる濃淡値をP、現在の各画素の濃淡値を $X_i$ とすると、新たな濃淡値 $Y_i$ は次式により求められる。

【0014】 $Y_i = K(X_i - P) + P$

次に、本実施例の作用について説明する。

【0015】超音波診断装置により得られた超音波受信信号(アナログ信号)は、A/Dコンバータ1によりデジタル信号100に変換され、セクタ22を介して図示しない表示装置に表示される。この際、A/Dコンバータ1によりデジタル信号に変換された超音波受信信号100はフレームメモリ2に記憶されている。

【0016】そして、表示装置に表示されている画像のうちで濃淡差の小さい2つの領域をはっきりさせたい場合、オペレータは図示しない操作部により所望の領域を枠で囲む、すると、操作部からの入力信号はフレームメモリ読出し回路4へ入力され、フレームメモリ読出し回路4よりフレームメモリ2へ領域抽出信号101として出力される。それから、フレームメモリ2は領域抽出信号101により指定されるアドレスに従い1画面分のデータから枠に囲まれた注目画素を中心とした所定領域の現画像データ $X_i$ を画素値強調回路3の減算器19へ出

力し、またセクタ5を介してヒストグラム化回路7へ出力する。

【0017】更に、ヒストグラム化回路7は、枠に囲まれた注目画素を中心とした所定領域の現画像データ $X_i$ に基づき図2に示すようなヒストグラムを作成する。そして、ヒストグラム化回路7により作成されたヒストグラムは、ヒストグラム平滑化回路11により平滑化される。例えば、前後8個ずつのデータを加算器13により加算することにより平滑化している。

【0018】それから、ヒストグラム化回路7により平滑化されたヒストグラムは、ピーク値検索回路15によりそのピーク値Pを検索される。すなわち、比較器16により前回のピーク値と今回のピーク値とを比較して今回のピーク値が大きい場合のみラッチ信号をラッチ17、18へ出力する。更に、ラッチ18より出力されるピーク値Pは減算器19に入力され、減算器19は、枠に囲まれた注目画素を中心とした所定領域の現画像データ $X_i$ からピーク値Pを差し引き、差し引いた値 $X_i - P$ を乗算器20へ出力する。

【0019】そして、乗算器20は、減算器19の出力 $X_i - P$ にコントラスト強調定数Kを乗じて加算器21へ出力し、加算器21は、乗算器20の出力K( $X_i - P$ )にピーク値検索回路15の出力Pを加算し、新たな濃淡値 $Y_i$ を得る。それから、新たな濃淡値 $Y_i$ により枠に囲まれた注目画素を中心とした所定領域の画像を表示する。

【0020】例えば、 $K=2$ 、 $P=100$ とした場合、図4に示すように、 $X_i$ が100より小さくなればなるほど $Y_i$ は $X_i$ の値より小さくなり、 $X_i$ が100より大きくなればなるほど $Y_i$ は $X_i$ の値より大きくなり、コントラストが上げられる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ヒストグラム作成手段により画素情報における枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域内画素群のヒストグラムを作成し、ヒストグラム作成手段により作成されたヒストグラムのピーク値をピーク値検索手段により検索し、画素値強調手段により予め記憶した濃淡値表により枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域のみにコントラスト強調処理を行うように構成したので、リアルタイムに枠で囲んだ注目画素を中心とした所定領域に最適なコントラスト強調を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係るヒストグラム化回路により作成されたヒストグラムを示す図である。

【図3】本発明に係る画素値強調回路によりコントラスト強調処理を行ったヒストグラムを示す図である。

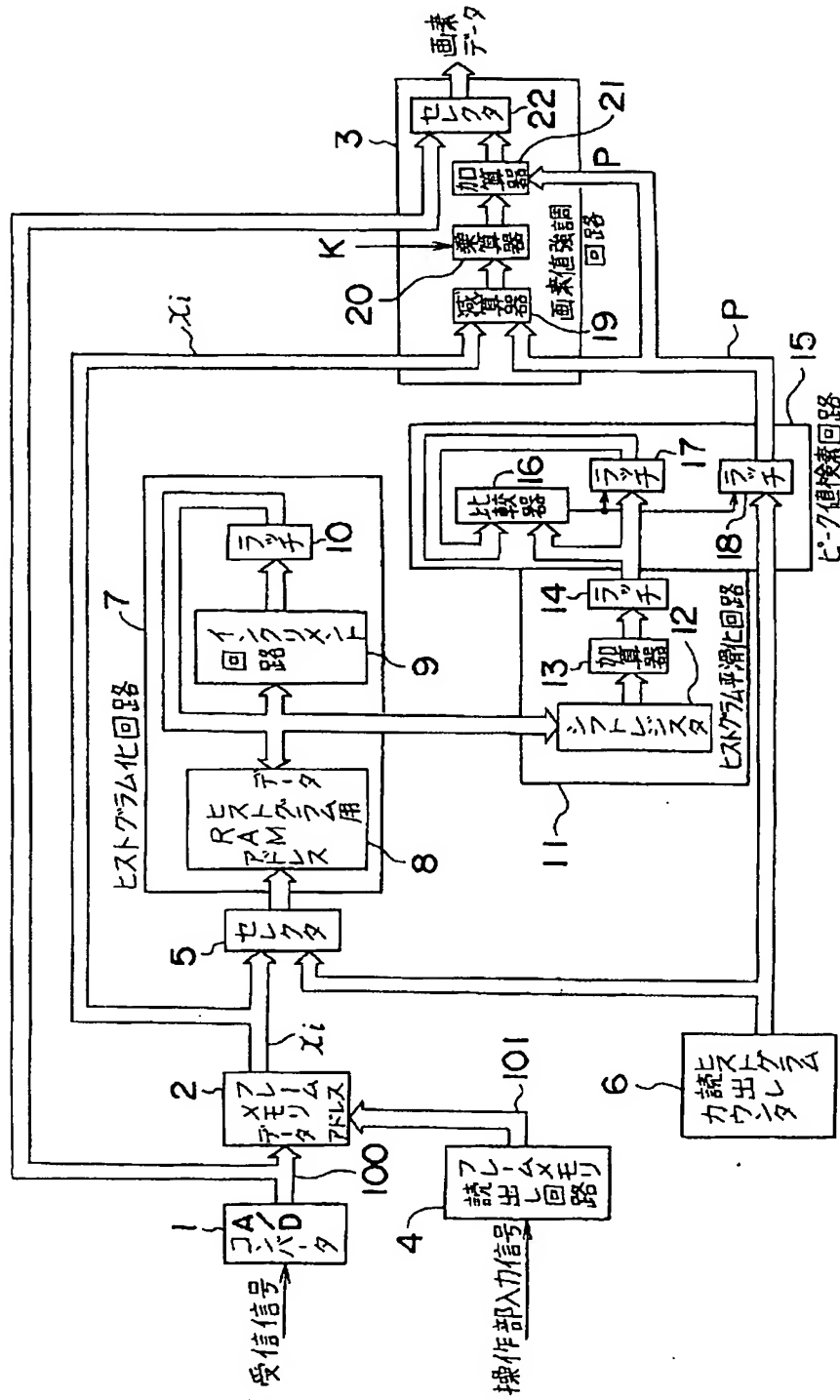
【図4】本発明の動作を説明するための図である。

## 【符号の説明】

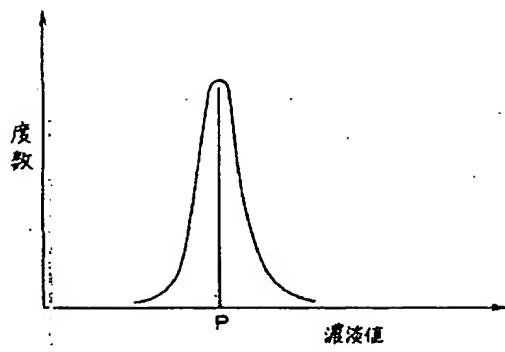
- 3 画素値強調回路  
7 ヒストグラム化回路

- 11 ヒストグラム平滑化回路  
15 ピーク値検索回路

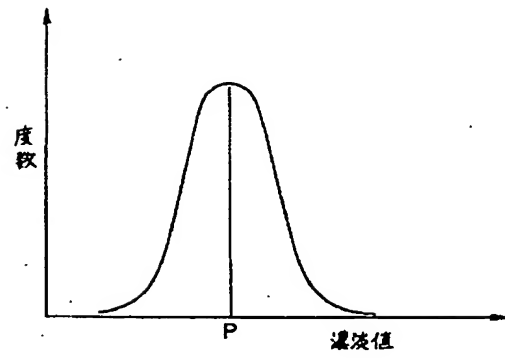
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

$x_i$	$y_i$
...	...
97	94
98	96
99	98
100	100
101	102
102	104
...	...